

**ДО МЕТОДУ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ
ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМ**

Романчук В.С., Гусейнов А.Д., Тітов К.Г.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Чумаков В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПП,
м. Харків, Українаe-mail: vitalii.romanchuk@nure.ua,
anton.huseinov@nure.ua

This work is devoted to EEG analysis, Nonparametric EEG segmentation based on Kolmogorov–Smirnov statistics is considered. Electroencephalography records and analyses variable potential differences between the two areas of the brain, as well as between areas of the brain and distant tissues of the body. Electroencephalogram (EEG) is a complex oscillatory electrical process that can be detected by placing electrodes on the brain or on the surface of the scalp. EEG is the result of electrical summation and filtering of elementary processes occurring in the brain neurons. The spectrum of EEG is quite complicated. The classification of EEG rhythms by some basic ranges is introduced.

Електроенцефалографія реєструє і аналізує різну різницю потенціалів між двома ділянками мозку, а також між ділянками мозку і віддаленими тканинами тіла.

Електроенцефалограма – це сучасний метод дослідження функціональності мозку. Його принцип ґрунтується на виявленні біологічної активності, яку генерують клітини головного мозку. Спеціальні датчики вловлюють електричні сигнали, а підключений до них прилад їх реєструє та інтерпретує.

Спектр ЕЕГ досить складний. Введено класифікацію ритмів ЕЕГ за деякими основними діапазонами. Поняття «ритм» на ЕЕГ відноситься до певної смуги частот, що відповідає певному стану мозку. До ритмів ЕЕГ здорової дорослої людини, що не спить, відносяться наступні: альфа, бета, мію, гамма ритми. Альфа-ритм характеризується діапазоном частот від 8 Гц до 13 Гц, і амплітудою до 100 мкВ. Реєструється у 85 % – 95 % здорових дорослих пацієнтів.

Класифікація ритмів ЕЕГ наведена в таблиці 1 адаптованої [1, 2].

ЕЕГ відображає функціональну активність головного мозку, завдяки чому ЕЕГ дозволяє виявити патологічні процеси та використовується для діагностики різних порушень у роботі центральної нервової системи.

Але, по суті, ЕЕГ виконує лише допоміжну роль в діагностиці невропатолога. При цьому за допомогою ЕЕГ діагностується лише дуже мала кількість захворювань. А такі захворювання головного мозку, як хвороба Паркінсона і хвороба Альцгеймера і багато інших, взагалі не видно

на ЕЕГ [1]. Цікаво зрозуміти, чому сучасний аналіз ЕЕГ не дозволяє побачити багато захворювань.

Непараметрична сегментація сигналу ЕЕГ не вимагає попередньої побудови будь-якої математичної моделі, що зазвичай є дуже складним завданням для нестационарних процесів. Це вагома перевага розглянутого методу. Застосування непараметричної сегментації до ЕЕГ симетричних електродів у здорових людей показує, що межі стаціонарних сегментів в більшості випадків збігаються [2-6].

Таблиця 1 – Класифікація ритмів ЕЕГ

ЕЕГ ритми дорослої людини, що не спить		
Ритм	Частота ритму, (Гц)	Амплітуда, (мкВ)
α	8 – 13	до 100
β	14 – 40	до 15 (в нормі 3 – 7)
Ритми, які є патологічними для дорослої людини, що не спить		
δ	0,5 – 3	
θ	4 – 6	—«—

Вивчення природи внутрішньої структури ЕЕГ дозволить фахівцям різних областей знайти підходи до вирішення проблеми функціонування різних систем головного мозку, наблизитися до розуміння функціонування мозку в цілому.

Список використаних джерел:

1. O. Mecarelli, Pathological EEG Patterns. In: Mecarelli, O. (eds), *Clinical Electroencephalography* (Springer, Cham, 2019).
2. Харченко О.І. Методи частотного та часового аналізу в системах обробки випадкових сигналів типу енцефалограм. Автореф. дис. канд. техн. наук. спец. 05.12.17., 2007, – 18 с.
3. Yu. I. Voloshchuk, *Signals and processes in radiotechnics*, (ООО “Company Smith, Kharkiv, 2005), (in Ukrainian).
4. Ya. Kaplan, *The Problem of Segmental Description of Human Electroencephalogram*. (Human Physiology, Vol. 25. No. 1., 1999), pp. 107 – 114.
5. NIST/SEMATECH *e-Handbook of Statistical Methods* (National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, Updated in 2021), <https://doi.org/10.18434/M32189>.
6. Julius S. Bendat, Allan G. Piersol, *Random Data Analysis and Measurement Procedures*. (Wiley. 1989).